



## **Dijkversterking en constructie nieuwe haveningang Buggenum**

**Toetsingskader waterkwaliteit. Effecten op de KRW doelen van de Zandmaas.**

**7 maart 2024**

**Kenmerk** R001-1292853DDT-V01

## Verantwoording

<b>Titel</b>	Dijkversterking en constructie nieuwe haveningang Buggenum
<b>Opdrachtgever</b>	Ploegam B.V.
<b>Projectleider</b>	[REDACTED]
<b>Auteur(s)</b>	[REDACTED]
<b>Tweede lezer</b>	[REDACTED]
<b>Kenmerk</b>	R001-1292853DDT-V01
<b>Aantal pagina's</b>	29 (exclusief bijlagen)
<b>Datum</b>	7 maart 2024
<b>Handtekening</b>	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

## Colofon

TAUW bv  
Australiëlaan 5  
Postbus 3015  
3502 GA Utrecht  
T +31 30 28 24 82 4  
E [info.utrecht@tauw.com](mailto:info.utrecht@tauw.com)

## Inhoud

1	Inleiding .....	5
2	Beschrijving ingreep .....	6
2.1	Locatie.....	6
2.2	Planning en werkwijze.....	7
3	Het plangebied als onderdeel van KRW waterlichaam Zandmaas .....	11
3.1	Toestand biologische kwaliteitselementen .....	11
4	Toetsingskader waterkwaliteit KRW .....	13
4.1	4.1 Toetsingskader deel 1: algemeen .....	13
4.1.1	Vraag 1A: Vindt de ingreep plaats binnen de begrenzing van het waterlichaam of zijn er potentiële negatieve effecten tot in het waterlichaam? .....	14
4.1.1	Vraag 1B: Heeft de activiteit een negatief effect op een concreet geplande of al uitgevoerde KRW-maatregel? .....	14
4.1.2	Vraag 1C: Staat de ingreep op de lijst met ingrepen die in principe altijd toegestaan zijn? 16	
4.1.3	Vraag 1D: Betreft de activiteit een fysieke ingreep of een lozing?.....	16
4.2	4.2 Toetsingskader deel 3: Effecten fysieke ingrepen op biologische kwaliteitselementen 16	
4.2.1	Vraag 3A: vindt de ingreep plaats in een 'ecologisch relevant of kwetsbaar' gebied op basis van vuistregels voor bepaling ecologische relevantie/kwetsbaarheid (inclusief uitstralingseffecten)? .....	18
4.2.2	Vraag 3B: wordt een of meerdere van de relevante biologische kwaliteitselementen negatief beïnvloed door de ingreep (inclusief uitstralingseffecten)?.....	18
4.2.3	Vraag 3C: Wordt het negatieve effect van de ingreep voldoende vereffend door aanvullende maatregelen? .....	23
4.2.4	Vraag 3D: zijn alle van toepassing zijnde biologische kwaliteitselementen beoordeeld?.....	25
5	Conclusie en aanbevelingen .....	26
5.1	Samenvatting maatregelen .....	27
5.1.2	Richtlijnen mitigerende maatregelen (vanuit TAUW) met betrekking tot vertroebeling 27	
5.1.3	Geplande compensatie maatregelen (vanuit initiatiefnemer).....	27
6	Literatuur .....	29
7	Bijlage 1 – Voorbeelden maatregelen .....	30

8	Bijlage 2: Ontwerp van mitigerende en compenserende maatregelen.....	32
---	--	----

## 1 Inleiding

De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) schrijft voor dat de waterkwaliteit van Europese wateren aan bepaalde eisen moet voldoen. Voor de Nederlandse oppervlaktewaterlichamen zijn doelen voor een goede chemische toestand en een goede ecologische toestand dan wel een goed ecologisch potentieel wettelijk vastgelegd. Doelstelling van de KRW is dat zo nodig maatregelen worden getroffen om tijdig een goede toestand/goed potentieel te realiseren.

In het Nationaal Water Programma 2022-2027 (Ministerie I&W, Ministerie LNV en Ministerie BZK, 2022) staat de rol van het Toetsingskader waterkwaliteit beschreven. Rijkswaterstaat hanteert het Toetsingskader waterkwaliteit, dat expliciet aangeeft hoe Rijkswaterstaat als bevoegd gezag of wettelijk adviseur nieuwe fysieke ingrepen toetst aan de vereisten van de KRW. Waar de KRW-inrichtingsmaatregelen tot doel hebben om de ecologische of chemische toestand te verbeteren, richt het toetsingskader zich op behoud. Dit betekent het voorkomen van nieuwe belemmeringen om de goede toestand te bereiken en het voorkomen van achteruitgang. Rijkswaterstaat beoordeelt zo of nieuwe initiatieven een risico vormen voor de KRW-doelen. Het toetsingskader is een niet-waterlichaamspecifieke KRW-maatregel. Het toetsingskader waterkwaliteit maakt geen deel uit van het Nationaal Water Programma (NWP), maar wordt om redenen van flexibiliteit opgenomen in een beleidsregel (Staatscourant, 2022).

De verantwoordelijkheid voor het (laten) uitvoeren van een toets op de ecologische effecten ligt bij de initiatiefnemer. Voor ieder initiatief dat vergund wordt, moeten negatieve effecten worden vereffend binnen hetzelfde waterlichaam en kwaliteitselement en binnen dezelfde KRW-periode.

Rijkswaterstaat heeft een wettelijke adviestaak bij de totstandkoming van plannen van derden, zoals rioleringsplannen en bedrijfsmilieuplannen, en bij de vergunningverlening daartoe door de verantwoordelijke bevoegde gezagen. Het belang van dit advies is groot, omdat hiermee preventief en direct of indirect de waterkwaliteit kan worden beïnvloed.

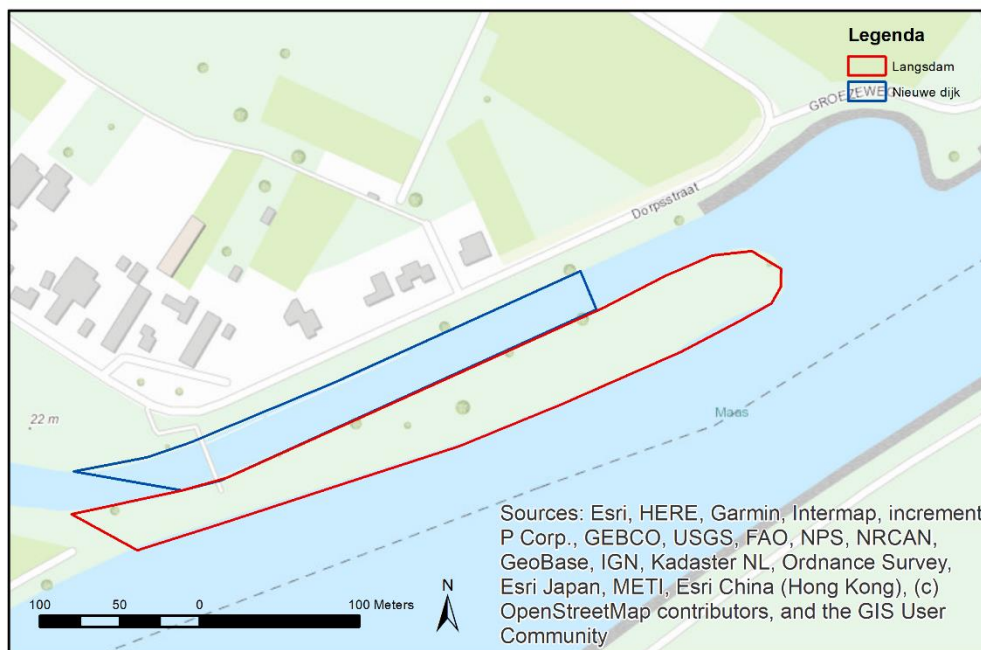
De centrale vraag die Rijkswaterstaat zich stelt bij het uitvoeren van deze toetsing is: *'Kunnen de KRW-doelstellingen waarop de activiteit mogelijk effecten heeft nog behaald worden als de activiteit daadwerkelijk plaatsvindt?'*

Het toetsingskader bestaat uit drie delen: een algemeen deel voor het beoordelen van activiteiten (deel 1), een specifiek deel voor het beoordelen van emissies van stoffen (deel 2) en een specifiek deel voor het beoordelen van fysieke ingrepen (deel 3).

In deze toetsing wordt de ingreep '**het versterken van de dijk en de constructie van een nieuwe haveningang te Buggenum**' getoetst op de haalbaarheid van de ecologische KRW-doelen voor het KRW-waterlichaam Zandmaas.

Om de dijkversterking te realiseren, is het voornemen om een gebied van maximaal 0,9 hectare te dempen en de langsdam te verwijderen (circa 1,7 hectare). De benoemde oppervlaktes zijn in QGIS bepaald aan de hand van de huidige ontwerptekening (zie *Figuur 1*). De genoemde oppervlaktes betreffen een voornemen en kunnen derhalve nog wijzigen in het ontwerpproces. Het betreft een fysieke ingreep, waarvoor stroomschema deel 1 (Algemeen) en stroomschema

deel 3 (Effecten van fysieke ingrepen) van het toetsingskader waterkwaliteit doorlopen moeten worden.



Figuur 1. Begrenzing (bij benadering) van de langsdam en de nieuwe dijk volgens de huidige ontwerp-tekening.

## 2 Beschrijving ingreep

In paragraaf 2.1 wordt een beknopte beschrijving gegeven van de locatie en geplande ingreep. In paragraaf 2.2 wordt de werkwijze en planning van de geplande werkzaamheden beschreven, voor zover deze op het moment van toetsen bekend zijn.

### 2.1 Locatie

Aan de Maas, ter hoogte van Buggenum, is een voormalig koelwaterkanaal gelegen, zoals te zien is op Figuur 2. In het voormalige koelwaterkanaal bevindt zich een kleine recreatiehaven met circa 20 aanlegplaatsen en een kleinschalig bootverhuurbedrijf met een vloot van circa 3 boten. De huidige dijk heeft tevens een recreatieve functie als fiets- en wandelgebied. Het kanaal eindigt bij een spoorlijn en staat daar vermoedelijk via een duiker in verbinding met het aangrenzende, zuidelijker gelegen kanaal.

In het plangebied zal een dijkversterking plaatsvinden. Om dit te kunnen realiseren wordt het gedeelte van het kanaal dat evenwijdig loopt aan de Maas gedempt, waardoor de dijk rivierwaarts in noordelijke richting wordt verplaatst (zie Figuur 3). Naast het opgevlude gebied wordt de dijk verwijderd en ten zuiden van de nieuwe dijk wordt een nieuwe haveningang gecreëerd (zie Figuur 4).



Figuur 2. Overzichtskaart van het koelwaterkanaal aan de Maas, ter hoogte van Buggenum (bron: TAUW).



Figuur 3. Visualisatie van het profiel van de watergang en dijk in de huidige situatie, realisatiefase en toekomstige situatie (bron: Dijkzone Alliantie).

## 2.2 Planning en werkwijze

De werkzaamheden zullen in totaal ongeveer 6-8 maanden duren. Het definitieve tijdsplan moet nog worden vastgesteld. Het is mogelijk dat de werkzaamheden in twee losse jaren worden uitgevoerd. De exacte planning is afhankelijk van diverse factoren, waaronder de beschikbaarheid van materiaal en materieel. De werkzaamheden zullen in elk geval buiten het gesloten seizoen plaatsvinden, i.e. niet in de maanden november tot en met maart. De gehanteerde werktijden zijn

in principe van 7:00-17:00, met uitloop tot 19:00. De werkzaamheden zijn gefaseerd in vijf verschillende stappen (zie Figuur 7), waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen dijkvak 5 en 6 van het oude koelkanaal (zie Figuur 4).



Figuur 4. Ligging van het werkgebied met dijkvaknummers. Enkel dijkvak 5 en 6 bevinden zich aan het water (Bron: Dura Vermeer).

#### Werkzaamheden dijkvak 5

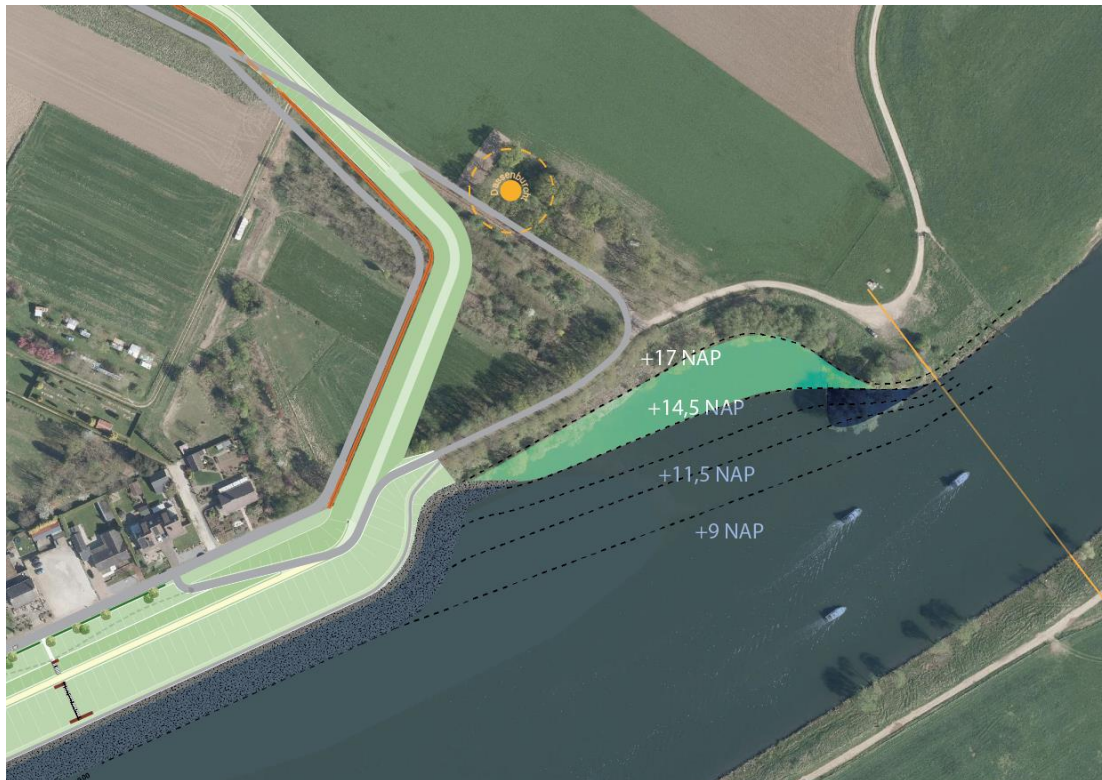
In stap 1 wordt de nieuwe haveningang gemaakt (zie Figuur 7). De ingang wordt gerealiseerd door de huidige dijk af te graven met kranen die beschikken over een open bak. De vrijgekomen grond wordt in depot gezet. Bij deze afgraving komt circa 25.000 m<sup>3</sup> grond vrij, waarbij het aandeel dat vervuild is (specie van de categorie Niet Toepasbaar uit het Bbk) niet wordt hergebruikt maar wordt afgevoerd. De breedte van de nieuwe haveningang zal circa 30-40 meter bedragen. Het eerste deel van het koelwaterkanaal waar zich momenteel de haven en de radarbaak bevinden, zal worden opgevuld. Om deze reden worden de haven en de radarbaak verplaatst naar een zuidelijker gelegen deel van het koelwaterkanaal. Aan de zuidzijde van het koelwaterkanaal wordt een dwarsdam aangebracht, zodat de werkzaamheden die in stap 3 nodig zijn voor de dijkversterking in dijkvak 5 zoveel mogelijk op het droge worden uitgevoerd. Deze dwarsdam wordt met behulp van kranen aangebracht, waarbij zand (klasse A of B uit het Bbk) door middel van open bakken wordt gestort. De oevers die zich momenteel in het plangebied bevinden zijn verhard met stenen. De steenbekleding die zich op de huidige dijk bevindt wordt hergebruikt op de dam.

In stap 2 wordt een slibscherm, i.e. een drijver met geotextiel, aangebracht ter plaatse van de monding van de watergang. Dit voorkomt eventuele vertroebeling naar de hoofdgeul tijdens de graafwerkzaamheden in dit deel van de watergang. Laagwaardig materiaal afkomstig van de huidige dijk wordt vervolgens aangebracht in de kom van de watergang, aan de noordzijde van het koelwaterkanaal (locatie b, zie Figuur 7). Aan deze zijde van het kanaal wordt tevens een dwarsdam aangebracht met behulp van kranen, waarbij zand (klasse A of B uit het Bbk) wordt gestort. De waterstand in de watergang die zich tussen de twee dwarsdammen bevindt zal vervolgens door middel van bemaling verlaagd worden tot een hoogte van 12,3 meter boven NAP, waarbij het water achter het slibscherm ingelaten zal worden in het meest noordelijke deel van de watergang. In verband met de veiligheid en haalbaarheid van de bemaling blijft er een kleine laag water staan tussen de dammen. Vervolgens wordt, om te zorgen dat de klei niet nat wordt, een gronddepot ingericht in het gebied met verlaagde waterstand vanaf een hoogte van 13 meter boven NAP. Dit wordt gedaan door de bodem van het voormalige koelwaterkanaal ter plaatse van de noordelijk gelegen gronddam op te hogen met zand. De klei die zich in het depot bevindt wordt gekeurd (milieukundig en fysisch), om de vrijkomende klei daarna opnieuw toe te kunnen passen als bekleding van de nieuwe dijk.

In stap 3 wordt de klei afkomstig van de huidige dijk naar het depot bij locatie a (zie Figuur 7) verplaatst. Laagwaardig materiaal afkomstig van de huidige dijk wordt naar de kom getransporteerd. Zand afkomstig van de huidige dijk wordt naar de kern van de nieuwe waterkering (het bemaalde gebied) overgebracht. Dit zand wordt door middel van kranen omgezet.

In stap 4 wordt kleibekleding aangebracht op de nieuwe dijk. De klei is afkomstig van het gronddepot bij locatie a. Op het buitentalud wordt steenbekleding aangebracht, waarvan het materiaal tevens afkomstig is van de huidige dijk en dus wordt hergebruikt. Zodra de nieuwe dijk op hoogte is, wordt de bestaande dijk verwijderd.

Tevens wordt de gehele oever tussen de noordzijde van de dijk en de kom (lengte 400 meter) verflauwd, zodat een gedeelte van de kom gedempt wordt in de vorm van een flauw talud. Dit is weergegeven in Figuur 5.

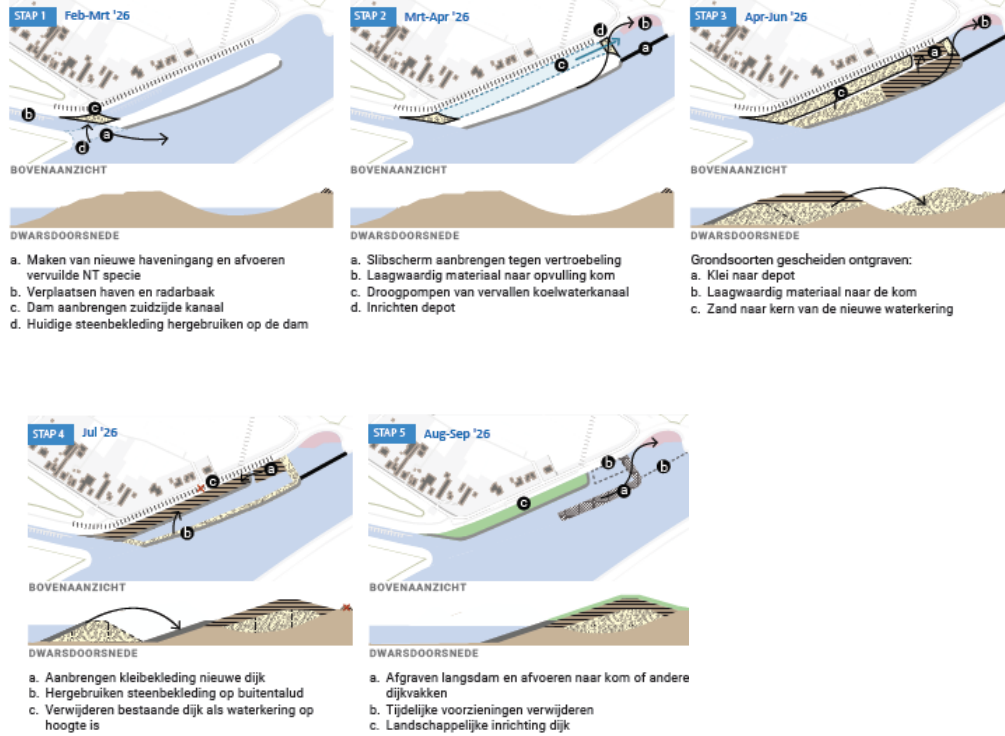


Figuur 5. Schetsontwerp verflauwen oever kom en inrichting rietoever (bron: Dura Vermeer, 2024)

In stap 5 wordt de langsdam afgegraven door terug uit te werken en afgevoerd naar de kom of andere dijkvakken. Vervolgens worden de tijdelijke voorzieningen zoals het depot en het slibscherm verwijderd en vindt landschappelijke inrichting van de nieuwe dijk plaats.

In totaal wordt in dijkvak 5 106.000 m<sup>3</sup> zand en grond (kernmateriaal) ontgraven. Daarnaast wordt 42.000 m<sup>3</sup> klei (bovengrond) ontgraven. Hiervan wordt 67.000 m<sup>3</sup> zand en grond (kernmateriaal) en 28.000 m<sup>3</sup> klei op locatie toegepast.

### FASERING

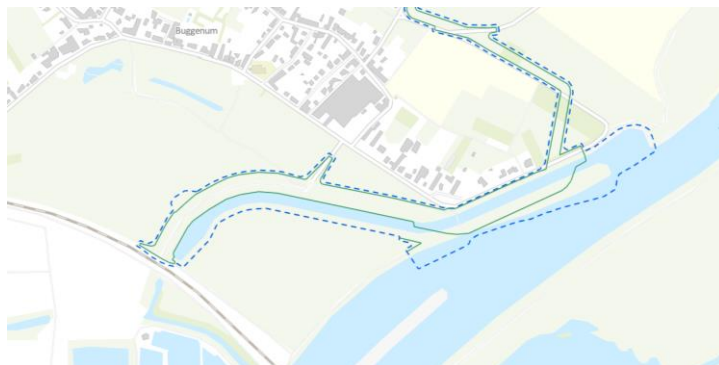


Figuur 6. Fasering uitvoering van de dijkversterking en het creëren van een nieuwe haveningang (bron: Dijkzone Alliantie).

### Werkzaamheden dijkvak 6

Ter plaatse van dijkvak 6 (zie Figuur 1) wordt alleen aan de binnendijkse zijde gewerkt. Een mogelijke uitzondering hierop is het 'plateau' aan de buitendijkse zijde dat gebruikt wordt om schepen in en uit het water te hijsen.

Er wordt in totaal 9.400 m<sup>3</sup> zand en grond (kernmateriaal) ontgraven. Er wordt in totaal 22.000 m<sup>3</sup> zand en grond (kernmateriaal) toegepast en 37.000 m<sup>3</sup> klei.



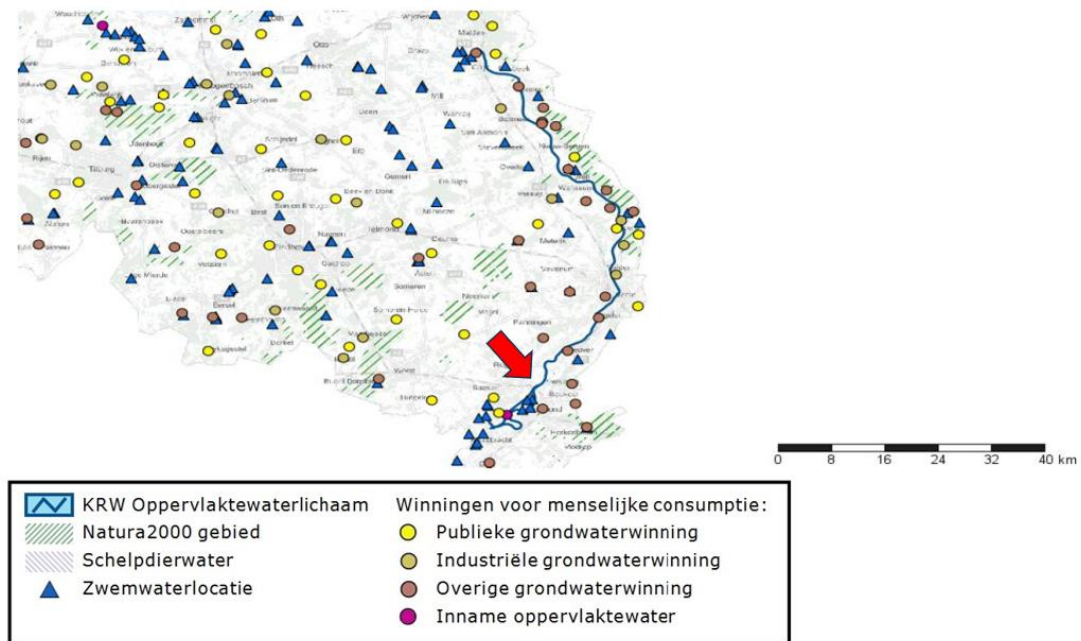
Figuur 7. Ontwerp van de eindsituatie. Groene lijnen geven de contouren weer van de nieuwe dijk. Blauw gestippelde lijnen geven de werkgrens weer (bron: TAUW).

### 3 Het plangebied als onderdeel van KRW waterlichaam Zandmaas

De werkzaamheden vinden plaats in het KRW waterlichaam 'Zandmaas' (NL91ZM), wat onderdeel uitmaakt van het deelstroomgebied Maas. Het watertype behoort tot 'R7, langzaam stromende rivier/nevengeul op zand/klei' en heeft de status 'sterk veranderd'. De ruimtelijke ligging van het gehele waterlichaam is weergegeven in Figuur 8.

Het waterlichaam Zandmaas heeft een rivierbodem met een vaste ondergrond, zand, zand met slib en/of organisch afval of bestaat uit dik slib zonder macrofauna. In snelstromende delen is mogelijk grind aanwezig. Het waterlichaam kan verdeeld worden in drie kenmerkende trajecten: de Plassenmaas, de Peelhorstmaas en de Venloslenkmaas. Het plangebied bevindt zich in de Plassenmaas, die loopt van Maaseik tot Neer. Dit traject vormt een overgangsgebied waarin de Maas overgaat van een transporterend naar een sedimentarend systeem.

Voor dit KRW-waterlichaam zijn doelen gesteld voor een goede chemische toestand en een goed ecologisch potentieel (GEP).



Figuur 8. Ligging van het plangebied als onderdeel van het KRW-waterlichaam Zandmaas. De rode pijl geeft de plek aan in het waterlichaam waar de dijkversterking wordt gerealiseerd (bron: Rijkswaterstaat, 2023).

#### 3.1 Toestand biologische kwaliteitselementen

Om de toestand van de biologische kwaliteitselementen te beoordelen, is gebruik gemaakt van de factsheet van de Zandmaas behorende bij de Stroomgebiedbeheerplannen 2022-2027 (Rijkswaterstaat, 2023). Voor dit waterlichaam gelden doelen voor de biologische KRW-kwaliteitselementen Macrofauna, Overige waterflora (macrofyten) en Vis. De toestand in 2009, 2015, 2021 en 2023 staat benoemd in Figuur 9.

Overige waterflora scoort 'goed' en macrofauna scoort 'matig' gedurende alle meetmomenten. Vis

scoorde 'ontoereikend' in 2009 en 2015. Daarna verbetert de toestand voor vis en scoorde deze soortgroep 'matig' in 2021 en 2023. De limnofiele soorten scoren vergeleken met andere soortgroepen het hoogst in de Zandmaas. Recent (i.e. in 2021) scoorden de deelmaatlaten 'Soortenaandeel' en 'Soortrijkdom' van 'Visgilde – rheofiele soort' in de Zandmaas 'slecht' en 'slecht', respectievelijk. Het 'Visgilde – limnofiele soort' scoorde in 2021 voor 'Soortenaandeel' en 'Soortrijkdom' 'ontoereikend' en 'matig', respectievelijk. Het 'Visgilde – diadrome soort rivieren' scoorde in 2021 voor 'Soortrijkdom' 'slecht'. Voor zowel macrofauna als vis is het redelijk zeker dat de gestelde doelen worden behaald in 2027. Het is vrijwel zeker dat de doelstellingen voor Overige waterflora behaald worden.

Gezien macrofauna en vis nog ondermaats scoren, is het essentieel dat de geplande activiteit de ecologische toestand van de Zandmaas niet permanent verslechtert en geen belemmeringen oplevert voor geplande of al uitgevoerde KRW-maatregelen.

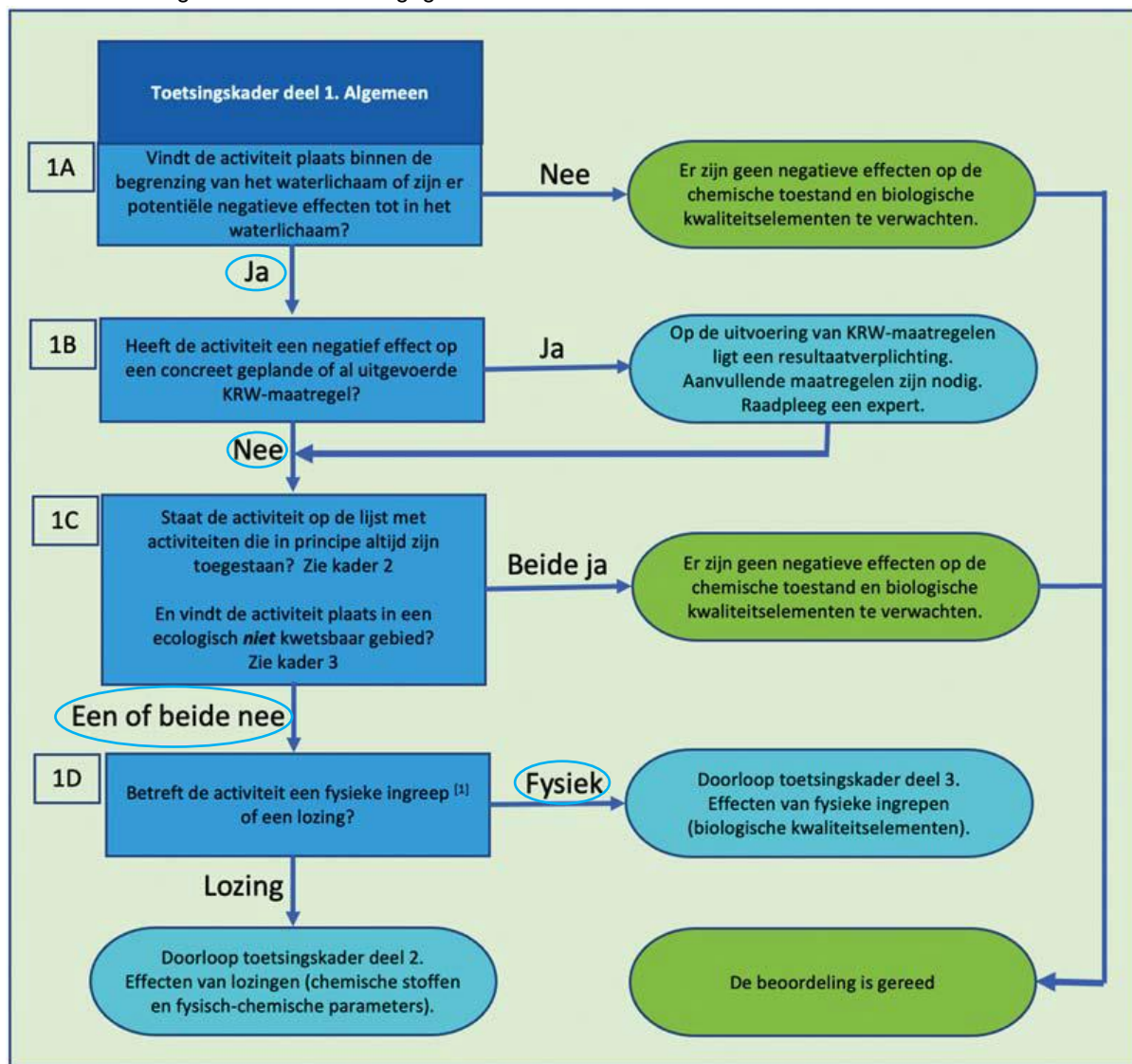
Biologie	GEP	Toestand				Doelbereik 2027
		2009	2015	2021	2023	
Macrofauna (EKR)	≥ 0,49	x				redelijk zeker
Overige waterflora (EKR)	≥ 0,60	x				vrijwel zeker
Vis (EKR)	≥ 0,25	x				redelijk zeker
Fytoplankton (EKR)	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT

Figuur 9. Overzicht toestand biologische kwaliteitselementen KRW voor waterlichaam Zandmaas. X betekent dat de toestandsbeoordeling een expertoordeel betreft, oranje betekent 'ontoereikend', geel betekent 'matig' en groen betekent 'goed' (Bron: Rijkswaterstaat, 2023).

## 4 Toetsingskader waterkwaliteit KRW

### 4.1 4.1 Toetsingskader deel 1: algemeen

In Figuur 10 is het toetsingskader Algemeen weergegeven, met daarin aangegeven welk antwoord op de vraag van toepassing is (blauw omcirkeld). In onderstaande tekst wordt per vraag de onderbouwing voor het antwoord gegeven.



Figuur 10. Toetsingskader Deel 1 algemeen (Staatscourant, 2022) met blauw omcirkeld de antwoorden van toepassing op de ingreep (dijkversterking en constructie nieuwe haveningang Buggenum)

#### 4.1.1 Vraag 1A: Vindt de ingreep plaats binnen de begrenzing van het waterlichaam of zijn er potentiële negatieve effecten tot in het waterlichaam?

*Antwoord: Ja, de voorgenomen dijkversterking en constructie van een nieuwe haveningang vindt plaats binnen de begrenzing van het KRW-waterlichaam 'Zandmaas'.*

#### 4.1.1 Vraag 1B: Heeft de activiteit een negatief effect op een concreet geplande of al uitgevoerde KRW-maatregel?

*Antwoord: Nee, de ingreep heeft geen negatief effect op geplande of al uitgevoerde KRW-maatregelen.*

De in de periode 2010 t/m 2015 uitgevoerde KRW-maatregelen betreffen (Rijkswaterstaat, 2023):

- **RWS\_284-a – Uitvoeren onderzoek waterbodemsanering Nijskens Nak (Sanprog. Nr. 363).** De ingreep heeft geen effect op dit waterbodemonderzoek.
- **RWS\_drinkwater6\_x3029-b – Verkenning verplaatsen lozingspunt RWZI-Heel (drinkwaterbesch.).** De ingreep heeft geen effect op deze studie.
- **RWS\_Hen1006-a – Variabel stuwen Maas.** De ingreep heeft geen effect op het stuwen van de Maas.
- **RWS\_x2129-b – Aanleg nevengeul (hoogwatergeul) Raaijweide.** De ingreep heeft geen effect op de nevengeul Raaijweide.
- **RWS\_x2144-b – Nevengeul Stadsweide Roermond.** De ingreep heeft geen effect op de nevengeul Stadsweide Roermond.
- **RWS\_x2155-b – Natuurlijke Oevers.** De ingreep heeft geen effect op de aanleg van natuurvriendelijke oevers in de Zandmaas.
- **RWS\_x2171-b – Visgeleiding bij WKC Linne (proef).** De ingreep heeft geen effect op deze studie.
- **RWS\_x2172-b – Herinrichting beekmondingen.** De ingreep heeft geen effect op het vispasseerbaar maken van kunstwerken.

De in de periode 2016-2021 uitgevoerde KRW-maatregelen betreffen (Rijkswaterstaat, 2022):

- **NL91ZM-35191 – Alternatief visgeleidingssysteem bij WKC Linne.** De ingreep heeft geen effect op het vispasseerbaar maken van de waterkrachtcentrale Linne.
- **NL91ZM-35192 – Nevengeul Belfeld-West (Baarlo).** De ingreep heeft geen effect op deze nevengeul.
- **NL91ZM-35193 – Nevengeul Sambeek-Oost (Afferden).** De ingreep heeft geen effect op deze nevengeul.
- **NL91ZM-35195 – Onderzoek naar optimalisatie vistrappen.** De ingreep heeft geen effect op deze studie.
- **RWS\_Hen1006-b – Variabel stuwen Maas.** De ingreep heeft geen effect op het stuwen van de Maas.
- **RWS\_W1004-2 Agenderen maatregelen tegen emissies chemische onkruidbestrijdingsmiddelen bij het Rijk.** De ingreep heeft geen effect op deze maatregelen.
- **RWS\_W1007 – Agenderen problemen lozingspunt RWZI Panheel bij waterschap Peel en Maasvallei.** De ingreep heeft geen effect op verontreinigingen gerelateerd aan dit lozingspunt.

- **RWS\_x2155-c – Natuurlijke oevers.** De ingreep heeft geen effect op de aanleg van natuurvriendelijke oevers in de Zandmaas.
- **RWS\_x2173-c – Herinrichting beekmondingen.** De ingreep heeft geen effect op het vispasseerbaar maken van kunstwerken.
- **RWS-Y7002 – Agendering KRW binnen project “vervanging stuwen”.** De ingreep heeft geen effect op deze studie.
- **RWS-Y7009 – Verkenning maatregelen na 2021 (nevengeulen/aantakken strangen).** De ingreep heeft geen effect op deze studie.
- **RWS-Y7012 – Visgeleiding bij WKC Linne (vervolgproef).** De ingreep heeft geen effect op deze studie naar visgeleiding bij WKC Linne.
- **RWS\_W1001 – Agenderen toename zuiveringsinspanning niet genormeerde stoffen bij Rijk & waterschappen.** De ingreep heeft geen effect op deze agendering.
- **RWS\_W1002-1 – Onderzoek risico’s en maatregelen scheepvaart in drinkwaterbeschermingszone.** De ingreep heeft geen effect op deze studie.
- **RWS\_W1003 – Onderzoek herkomst en gevolgen microbiologische verontreinigingen.** De ingreep heeft geen effect op dit onderzoek.
- **RWS\_W1014 – Voor- en doorbelasting PCB’s en invloed waterbodems in beeld brengen.** De ingreep heeft geen effect op dit onderzoek.
- **RWS\_W1020 – Studie normoverschrijdende specifiek verontreinigende stoffen.** De ingreep heeft geen effect op deze studie.
- **RWS-Y7005 – Vaststellen herkomst van stoffen.** De ingreep heeft geen effect op dit onderzoek waarin de herkomst van stoffen die de kwaliteitseisen overschrijden.

De in de periode 2022 - 2027 uitgevoerde KRW-maatregelen betreffen (Rijkswaterstaat, 2022):

- **Aanleg (kwel)geulen Zandmaas.** De ingreep heeft geen effect op de maatregel ‘Geul Bouxweerd (z0044)’, die zich direct ten noorden van het plangebied bevindt. Het betreft een inrichtingsmaatregel, namelijk de aanleg van (kwel)geulen. De geulen bieden leefomgeving aan vissen, macrofauna en macrofyten en dragen daarmee bij aan het halen van de doelen. Kwelgeulen vormen belangrijke habitats die horen bij de Zandmaas. De geul is onder normale omstandigheden niet verbonden met de rivier. De kwaliteit van het uittredende kwelwater biedt specifieke omstandigheden voor bijzondere levensgemeenschappen. In de Zandmaas zijn veel kwelgeulen verloren gegaan door de aanleg van dijken, stuwen en sluiscomplexen. Het doel van de kwelgeul is om deze leefgebieden en condities terug te brengen. Het betreft een ander type habitat (i.e. kwelgeul) dan het koelwaterkanaal (i.e. eenzijdig aangetakte strang). De kwelgeul vormt leefgebied voor een verscheidenheid aan fauna, die sterk kan afwijken van de fauna die men in de rivier aantreft (Arcadis, 2018). Stroomminnende soorten komen bijvoorbeeld in een kwelgeul niet voor, enkel limnofiele soorten zoals bittervoorn, vetje en grote modderkruiper (Bureau Waardenburg, 2016).
- **Herinrichting beekmondingen Zandmaas.** De ingreep heeft geen effect op het vispasseerbaar maken van kunstwerken.
- **Natuurvriendelijke oevers Zandmaas.** De ingreep heeft geen effect op de aanleg van natuurvriendelijke oevers in de Zandmaas.
- **Uiterwaardverlaging Zandmaas.** De ingreep heeft geen effect op de maatregel Uiterwaardverlaging Zandmaas. Ter hoogte van Donderberg is een verflauwing van de

binnenbocht van de Oude Maasarm gerealiseerd, zodat een brede plas-draszona zich kan ontwikkelen. Daarnaast wordt de Swalm verlengd, zodat meer natuurvriendelijke oevers ontwikkeld kunnen worden. Ook worden twee of meer kwelgeulen gerealiseerd ten zuiden van de Oude Maasarm. De maatregelen vergroten het leefgebied voor macrofauna, vissen en macrofyten (Bureau Waardenburg, 2016).

- **Variabel stuwen Maas (Onderzoek).** De ingreep heeft geen effect op het stuwen van de Maas.
- **Verminderen belasting RWZI Roermond (procesoptimalisatie en sturen op influent).** De ingreep heeft geen effect op het verminderen van de belasting RWZI Roermond.
- **Verminderen belasting RWZI Venlo (procesoptimalisatie en sturen op influent).** De ingreep heeft geen effect op het verminderen van de belasting RWZI Venlo.
- **Uitvoeringsprogramma rivierdossier waterwinningen Maas 2022-2027.** De ingreep heeft geen effect op het veiligstellen van de Maas als drinkwaterbron.
- **Verbeteren stromend habitat en connectiviteit in de stuwpanden van de Maas.** De ingreep heeft geen effect op deze studie.
- **(Klimaat)onderzoek (KRW/PAGW) Maas.** De ingreep heeft geen effect op deze studie.
- **Beheer en optimalisatie Nationale visroutekaart Maas.** De ingreep heeft geen effect op deze studie.
- **Onderzoek Greensand Maas.** De ingreep heeft geen effect op deze studie.
- **Visserijvrije zones bij vismigratie voorzieningen Maas.** De ingreep heeft geen effect op het vispasseerbaar maken van kunstwerken.

#### 4.1.2 Vraag 1C: Staat de ingreep op de lijst met ingrepen die in principe altijd toegestaan zijn?

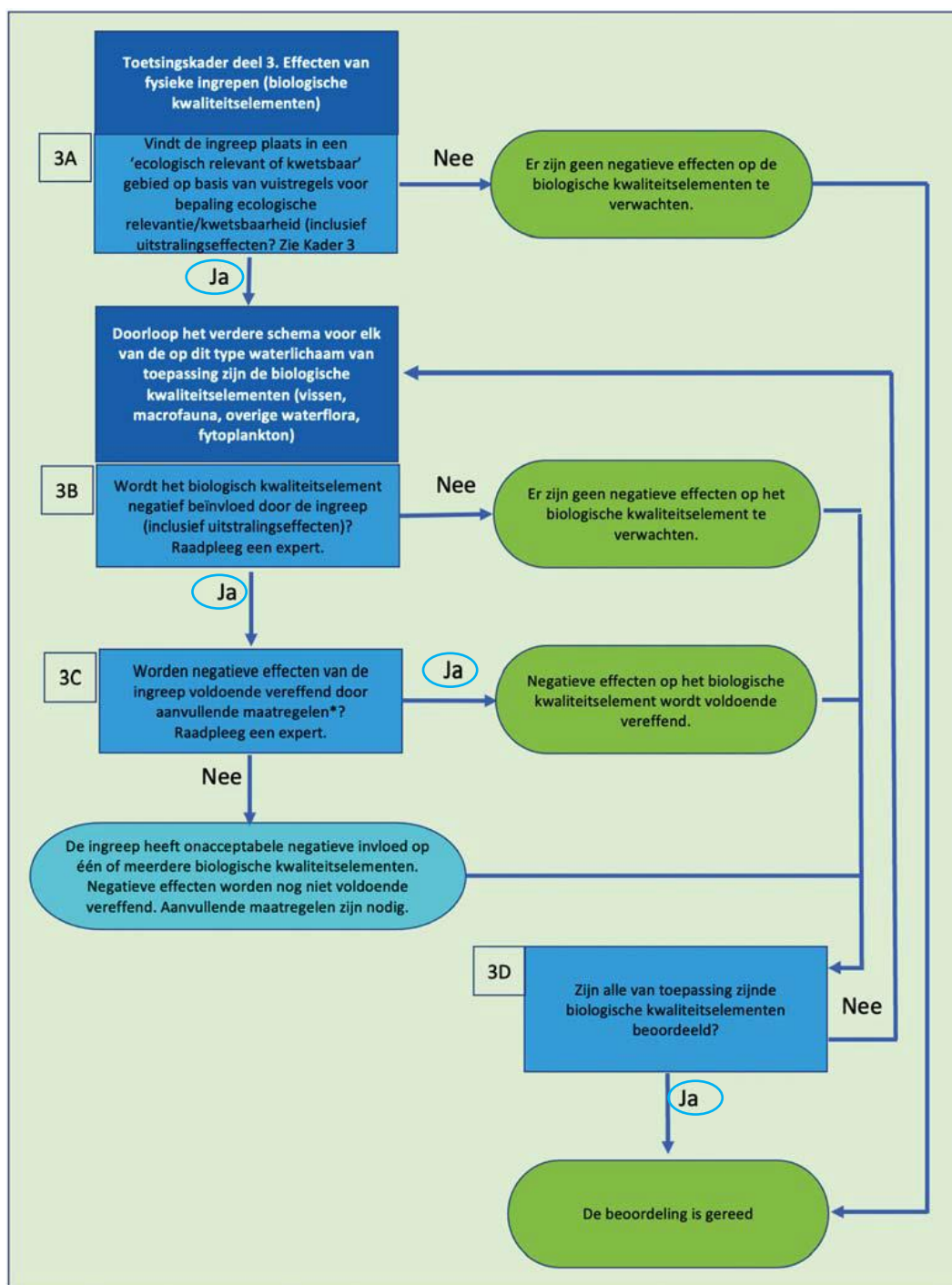
*Antwoord: Nee, de ingreep (het versterken van de dijk en de constructie van een nieuwe haveningang te Buggenum) is geen onderdeel van kader 2 'Vergunningsvrije activiteiten van ondergeschikt ecologisch belang' uit de bijlage 'Toetsingskader waterkwaliteit' als onderdeel van de Beleidsregel toetsingskader waterkwaliteit' die is opgenomen in de Staatscourant (Staatscourant, 2022).*

#### 4.1.3 Vraag 1D: Betreft de activiteit een fysieke ingreep of een lozing?

*Antwoord: De activiteit betreft een fysieke ingreep. In dat geval moet vervolgens toetsingskader 3 worden doorlopen om het effect van fysieke ingrepen op biologische kwaliteitselementen te bepalen.*

## 4.2 4.2 Toetsingskader deel 3: Effecten fysieke ingrepen op biologische kwaliteitselementen

Hieronder is het Stroomschema 3 (Effecten van fysieke ingrepen) van het Toetsingskader waterkwaliteit weergegeven, met daarin aangegeven welk antwoord op de vraag van toepassing is (blauw omcirkeld). In onderstaande tekst wordt per vraag de onderbouwing voor het antwoord gegeven.



Figuur 11. Toetsingskader Deel 3 **algemeen** (Staatscourant, 2022) met blauw omcirkeld de antwoorden van toepassing op de ingreep (dijkversterking en constructie nieuwe haveningang Buggenum)

#### 4.2.1 Vraag 3A: vindt de ingreep plaats in een 'ecologisch relevant of kwetsbaar' gebied op basis van vuistregels voor bepaling ecologische relevantie/kwetsbaarheid (inclusief uitstralingseffecten)?

*Antwoord: Ja, de ingreep vindt plaats in een 'ecologisch relevant of kwetsbaar' gebied.*

In Kader 3 van het Toetsingskader is met betrekking tot rivieren opgenomen dat het toetsingskader verder doorlopen dient te worden in de volgende situaties:

*"Wanneer de ingreep invloed heeft in het permanent of niet-permanente watervoerende gebied tussen de dijken, dat tenminste 50 dagen per jaar is geïnundeerd, ongeacht of het in verbinding staat met het zomerbed van de rivier. Daarmee zijn bebouwing en infrastructuur in beginsel uitgezonderd van verdere toetsing. Voor de Maaswaterlichamen en getijdenrivieren vindt (mogelijk) nadere specificatie plaats."*

De ingreep vindt in zijn geheel plaats binnen het KRW waterlichaam 'Zandmaas' met doeltype 'R7, langzaam stromende rivier/nevengeul op zand/klei', binnen het gebied dat tenminste 50 dagen per jaar geïnundeerd is. Het gebied is namelijk permanent geïnundeerd.

#### 4.2.2 Vraag 3B: wordt een of meerdere van de relevante biologische kwaliteitselementen negatief beïnvloed door de ingreep (inclusief uitstralingseffecten)?

*Antwoord: ja, een of meerdere van de relevante biologische kwaliteitselementen worden negatief beïnvloed door de ingreep. Tijdens de ingreep worden echter mitigerende en compenserende maatregelen genomen om deze effecten te minimaliseren en te vereffenen.*

De biologische kwaliteitselementen van het KRW waterlichaam 'Zandmaas' bestaan uit Overige waterflora, Macrofauna en Vis. In onderstaande alinea's worden de eventuele effecten van de werkzaamheden op de biologische kwaliteitselementen besproken, waarbij onderscheid gemaakt wordt in *permanente* en *tijdelijke* effecten. Indien negatieve effecten niet uit te sluiten zijn, zijn er richtlijnen voor mitigerende en compenserende maatregelen genoemd om deze effecten te minimaliseren en te vereffenen. Met het nemen van de genoemde maatregelen worden de verwachte negatieve effecten voldoende gecompenseerd.

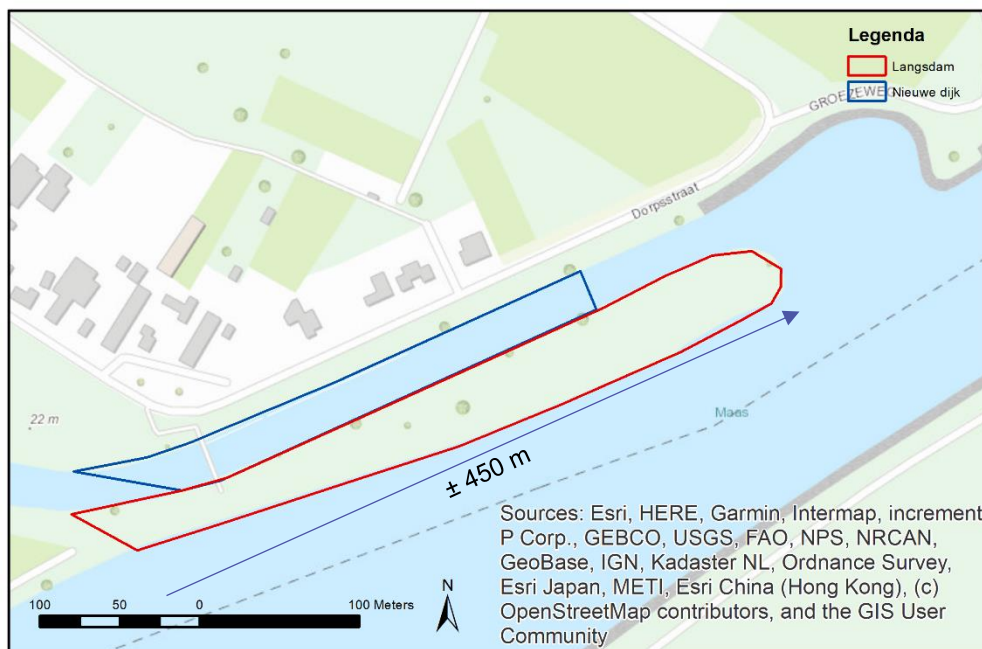
##### 4.2.2.1 Permanente effecten

In onderstaande paragrafen worden de permanente effecten op het KRW waterlichaam 'Zandmaas' toegelicht. Er wordt onderscheid gemaakt in effecten op het areaal van de oeverzone, areaal van de waterbodem wat beschikbaar is voor bodemdieren (benthische macrofauna) en de functie van het koelwaterkanaal als beschutte plaats voor macrofauna en vissen.

##### Areaal oeverzone

Als gevolg van het verwijderen van de langsdam, die zich tussen het voormalige koelwaterkanaal en de hoofdgeul bevindt, wordt de totale oeverlengte in het plangebied korter. Het ecologisch relevant oeverareaal ter hoogte van dijkvak 5 en de langsdam neemt af met circa 900 meter (zie Figuur 12). Door het verwijderen van de langsdam is het oeverareaal aan de noord- en zuidzijde van de langsdam niet meer beschikbaar en resteert alleen de oever van de nieuw aan te leggen dijk en de bestaande dijk. Het gaat om met stortsteen versterkte oevers. De ecologische kwaliteit

van de nieuwe oever is hetzelfde als de te verwijderen oever, namelijk relatief laag. De huidige oevers zijn beperkt geschikt voor oeverplanten, maar kunnen wel van betekenis zijn voor macrofauna en algen en als hechtingssubstraat en kleine vissen om tussen te schuilen. Daarnaast kunnen grotere vissen hun eitjes afzetten tussen de stenen. Met het verwijderen van ecologisch relevant oeverareaal kan niet uitgesloten worden dat de ingreep “dijkversterking en constructie nieuwe haveningang Buggenum” een negatieve impact heeft op macrofauna en vissen.



Figuur 12. Begrenzing (bij benadering) van de te verwijderen langsdam volgens de huidige ontwerp-tekening (in rood). Het gebied dat grenst aan het water is het oeverareaal dat verwijderd wordt (Bron TAUW, 2024).

Het is mogelijk om de effecten te vereffenen, namelijk door ter plaatse van dijkvak 5 en/of dijkvak 6 een oever aan te leggen van hogere ecologische kwaliteit en schuilplaatsen te realiseren. Door het realiseren van een natuurvriendelijke oever met minimaal talud (1:3 of flauwer) over een lengte van minimaal 100 meter en het realiseren van schuilplaatsen voor macrofauna en vissen over een lengte van minimaal 50 meter als richtlijn, worden eventuele negatieve effecten voldoende vereffend. Zie Bijlage 1 – Voorbeelden maatregelen voor voorbeelden van te nemen maatregelen. De initiatiefnemer heeft aangegeven maatregelen te nemen om er zeker van te zijn dat er geen negatieve effecten optreden, welke besproken worden in paragraaf 4.2.3.

Daarnaast wordt de gehele oever (400 meter) tussen de noordzijde van de dijk en de kom verflauwd, zodat een gedeelte van de kom gedempt wordt (zie ook paragraaf 2.2 Planning en werkwijze). Dit leidt tot een afname aan oeverareaal van circa 40m.

### Areaal benthische macrofauna

In het water leven kleine ongewervelde waterdieren, oftewel macrofauna. Deze zijn met het blote oog waar te nemen, maar zijn vaak moeilijk te vinden omdat ze verborgen zitten tussen

waterplanten, onder stenen of in de waterbodem. Er zijn duizenden verschillende soorten macrofauna, elk met een eigen voorkeur voor habitat, voedingswijze en gedrag.

In de ondiepe oever van de grote rivieren worden voor de KRW toestandsbepaling twee biotopen voor macrofauna onderscheiden: stenen en de zachte ondiepe waterbodem. Over het algemeen is het percentage kenmerkende riviersoorten in de Maas zeer laag. Kenmerkende riviersoorten komen vooral uit de groep van de eendagsvliegen (haften), steenvliegen, kokerjuffers (larven van de schietmot) en libellen. Veel soorten zijn in de loop der tijd achteruitgegaan of verdwenen.

De kenmerkende riviersoorten zijn veelal gebonden aan stromend habitat. Het gaat om ondiep, permanent stromend water en een gevarieerd bodemsubstraat met voornamelijk zand en grind en daarnaast rivierhout, waterplanten en organische substraten zoals slib en ingevallen blad. De Maas wordt gekenmerkt door hoge afvoeren in het winterhalfjaar (december-maart) en lage tot zeer lage afvoeren in het zomerhalfjaar (juni-oktober). Daarnaast is een groot deel van de Maas gestuwd en diep. Geschikt stromend habitat komt daardoor alleen voor in de vrij afstromende trajecten (de Grensmaas, deel van de Bovenmaas en Lus van Linne), waar het hele jaar door stromend habitat aanwezig is. De gestuwde trajecten, inclusief de Zandmaas, zijn zo diep dat voor stromend water een grote afvoer nodig is, die enkel in het winterhalfjaar beschikbaar is. De consequentie hiervan is een beperkte diversiteit van de macrofauna en een gering aandeel kenmerkende riviersoorten (ATKB, 2021).

Het aandeel kenmerkende soorten is in de Zandmaas variabel. Over het algemeen zijn de vlokreeften (*Gammaridea*), Pontokaspische vlokreeft (*Dikerogammarus villosus*), muggenlarven, waterpissebed (*Jaera istri*), slijkgarnalen (*Corophiidae*), Kaspische slijkgarnaal (*Chelicorophium curvispinum*), Quaggamossel (*Dreissena bugensis*) en Driehoeksmossel (*Dreissena polymorpha*) het meest voorkomend (Reeze et al, 2020). Deze soorten zijn bemonsterd op de stenen langs de oevers, vaak het enige beschikbare (en bemonsterde) habitat langs de oevers van de Maas (Reeze et al. 2020).

Negatief scorende soorten zijn tevens in relatief lage aantallen aanwezig. Een groot deel van de in de Maas aanwezige soorten bestaat uit exoten, i.e. soorten die zich in de loop van de tijd in Nederland hebben gevestigd. In de Zandmaas bedraagt het aantal exoten tot 90%, die negatief bijdragen aan de totale EKR-score. Vooral op een stenen substraat is het aandeel exoten hoog (ATKB, 2021; Reeze et al. 2020).

Op een KRW monitoringspunt nabij het koelwaterkanaal gelegen (ZNDMS\_0006) zijn in de periode 2012-2016 (de meest recente monitoringsgegevens) de volgende soorten het meest geteld: slijkhafen (*Caenis*), de Kaspische slijkgarnaal (*Chelicorophium curvispinum*), waterjuffer (*Coenagrionidae*), verschillende soorten muggen en dansmuggen, vlokreeften (*Dikerogammarus* en *Dikerogammarus villosus*), de driehoeksmossel (*Dreissena*), schietmot (*Ecnomus tenellus* en *Tinodes waeneri*), borstelworm (*Hypania invalida*) en steenstroomwormpje (*Nais bretscheri*) (bron: KRW monitoringsdata 2012-2016). De kenmerkende eendagsvliegen (haften) en schietmotten komen op dit monitoringspunt wél voor, terwijl de steenvliegen en libellen niet of nauwelijks voorkomen in de monitoringsdata van dit meetpunt.

Het aanbrengen van de gronddammen in het koelwaterkanaal en het aanbrengen van zand ten behoeve van de constructie van de nieuwe dijk kan een negatief effect hebben op de aanwezige benthische (op de waterbodem levende) macrofaunalevensgemeenschap, die door de te plaatsen gronddammen en nieuwe dijk bedolven wordt. Daarmee wordt circa 0,9 hectare aan potentieel areaal voor benthische macrofauna vernietigd.

Het vernietigen van potentieel areaal voor benthische macrofauna wordt voldoende gecompenseerd met de verwijdering van 1,7 hectare aan langsdam, waarmee nieuw benthisch areaal beschikbaar komt. Op die locatie ontstaat een soortgelijk habitat (zachte ondiepe waterbodem) waar benthische macrofauna kan vestigen. Het beschikbare habitat krijgt, met name in het winterhalfjaar, een meer stromend karakter. Dit biedt gunstigere omstandigheden voor kenmerkende riviersoorten. De geplande aanleg van een rifstructuur in het koelwaterkanaal biedt tevens nieuwe schuilplaatsen voor macrofauna.

#### **Inkorten koelwaterkanaal**

Als gevolg van de dijkversterking, waarbij de langsdam wordt verwijderd en herplaatst wordt in noordelijke richting, wordt het areaal van het voormalige koelwaterkanaal onderdeel van de hoofdgeul. Hiermee is sprake van een wijziging van habitat, namelijk het omzetten van een (semi) eenzijdig aangetakte strang in een hoofdvaargeul. Het gaat om circa 1,8 hectare. De eenzijdig aangetakte strang biedt een langzaam stromend tot stilstaand habitat dat in verbinding staat met de sneller stromende hoofdgeul. Wanneer begroeiing met water- en oeverplanten aanwezig is, kan de strang als beschutting, paaiplaats en voedselbron dienen voor vis (Geerling & Van Kouwen, 2011). Op basis van de beschikbare informatie is de aanwezigheid van water- en oeverplanten in het koelwaterkanaal echter zeer beperkt, mogelijk mede veroorzaakt door het gebruik van het kanaal als haveningang. De oevers zijn bedekt met stortstenen en daarmee beperkt geschikt voor begroeiing met water- en oeverplanten (zie bovenstaande paragraaf). De mogelijke functie van de strang als beschutte plaats voor macrofauna en vis blijft in de nieuwe situatie behouden.

#### **4.2.2.2 Tijdelijke effecten**

In onderstaande paragraaf worden tijdelijke effecten op het KRW waterlichaam 'Zandmaas' toegelicht.

#### **Vertroebeling**

In stap 1 wordt de nieuwe haveningang gemaakt met behulp van kranen. Tevens wordt een grondnam aan de zuidzijde van het kanaal met kranen met het vrijgekomen zand (van klasse A of B uit het Bbk). Beide activiteiten veroorzaken vertroebeling. Het verwijderen van grond uit de langsdam met behulp van kranen veroorzaakt vertroebeling vanwege het opwerpen van zand- en slibdeeltjes tijdens de graafwerkzaamheden. Het aanbrengen van de dam met kranen (open bak) veroorzaakt tevens vertroebeling vanwege het opwerpen van het aan te brengen zand. De vertroebeling van het water is in beide gevallen van tijdelijke aard.

Een sterk verhoogde zwevende stofconcentratie kan verstrekkende gevolgen hebben voor een watersysteem. Na lozing van het sediment treedt suspensie en depositie van de fijne (an)organische fractie op. Vervolgens treden er de volgende fysisch-chemische processen op:

- Vermindering van het doorzicht: Zowel deeltjes die licht absorberen als deeltjes die het licht verspreiden, verminderen het doorzicht (Kirk, 1985)
- Verandering van zuurstofhuishouding: De afbraak van organische zwevende stof dat mogelijk aanwezig is in het sediment kost zuurstof (Ryan, 1991), waarmee een zuurstofdip waargenomen kan worden bij lozing van grote hoeveelheden organisch slib tegelijkertijd. Het

materiaal dat gesuspendeerd raakt in de waterkolom bestaat in het huidige ontwerp met name uit klei- en zanddeeltjes, waardoor eventuele effecten van de afbraak van organisch materiaal buiten beschouwing gelaten kunnen worden.

- Afdekking: Deeltjes kunnen neerslaan op zowel het substraat als de flora en fauna in een watersysteem waardoor deze verstikt raken
- Verandering samenstelling substraat: Soorten die voorkomen zijn soms afhankelijk van een bepaald type substraat. Bij het neerslaan van grote hoeveelheden (an)organisch materiaal wordt de oorspronkelijke bodem bedekt met een (dun) laagje materiaal, waardoor de samenstelling van het substraat verandert. De fysisch-chemische processen leiden tot effecten op de in het water voorkomende biota (waterplanten/algen, macrofauna en vissen). Het materiaal dat gesuspendeerd raakt in de waterkolom bestaat in het huidige ontwerp met name uit klei- en zanddeeltjes, waardoor eventuele effecten van de toevoer van organisch materiaal buiten beschouwing gelaten kunnen worden.

Een mogelijk effect op de waterkwaliteit zal dus voornamelijk worden veroorzaakt door het verminderen van het doorzicht (vertroebeling) en door afdekking vanwege het neerdalen van fijne deeltjes. Deze effecten hebben mogelijk invloed op waterplanten en macrofauna als biologische kwaliteitselementen van de KRW.

In Tabel 4-1 zijn op hoofdlijnen de mogelijke directe en indirecte effecten op de levensgemeenschap beschreven op basis van eerder uitgevoerd onderzoek door TAUW (TAUW 2016), literatuurstudie en expert judgement. Indien beschreven in de literatuur, worden ook de drempelwaarden voor zwevend stof weergegeven waarbij negatieve effecten als gevolg van vertroebeling kunnen optreden.

*Tabel 4-1 Overzicht van de mogelijke effecten van vertroebeling op de verschillende biologische kwaliteitselementen (gegevens verstrekt uit onderzoek TAUW 2016, expert judgement en aanvullend onderzoek)*

Fauna	Mogelijk effect op hoofdlijnen	Te hanteren drempelwaarde
Vissen	<p><b>Direct:</b> Doordat vissen mobiel zijn, kan gesteld worden dat directe effecten als gevolg van plaatselijk verhoogde gehalten aan zwevende stof in de praktijk leiden tot ontwijkgedrag en daarom niet dodelijk zijn. Mogelijke effecten die kunnen optreden zijn een toenemend stressniveau dat vervolgens kan resulteren in verminderde voedselopname en groei, toenemende energetische kosten, het verstopt raken van kieuwen en een verlaagde weerstand van het immuunsysteem op virale en bacteriële infecties</p> <p><b>Indirect:</b> Negatief effect op de aanwezige levensgemeenschap, inclusief veranderingen in habitat en de diversiteit en productiviteit van de levensgemeenschap en de relatieve abundantie van paaiplassen.</p>	<p>In de literatuur zijn er geen duidelijke drempelwaarden te vinden voor zwevend stof voor macrofauna en fytoplankton. Via expert judgement is daarom de te hanteren drempelwaarde vastgesteld op de meest gevoelige groep voor een toename in zwevend stof. In dit geval is dat voor vis: grenswaarde 25 mg/L.</p> <p>Met betrekking tot de indirecte effecten voor vis wordt aangesloten bij de richtlijnen van het EIFAC (1964). Bij gehalten aan zwevende stof &lt; 25 mg/L is er geen effect; 25-80 mg/L is er een gering effect; 80-400 mg/L aanzienlijk negatief effect; &gt;400 mg/L groot negatief effect op de visstand.</p> <p>Deze effecten zijn van toepassing op het gebied dat (permanent) onder invloed</p>
Macro-fauna	<p><b>Direct:</b> Het afdekken van substraten en veroorzaken van prikkels waardoor vluchtgedrag ontstaat voor ongunstiger milieuomstandigheden (drift)</p> <p><b>Indirect:</b> Effecten op macrofauna hangen samen met het verminderen doorzicht door vertroebeling</p>	

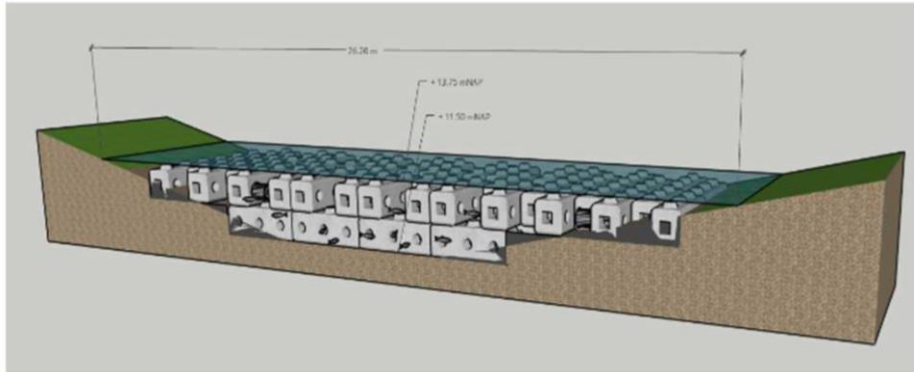
Fauna	Mogelijk effect op hoofdlijnen	Te hanteren drempelwaarde
Macrofyten	<p>als gevolg aanwezigheid zwevende slibdeeltjes waardoor plantengroei belemmerd wordt, dat vervolgens weer doorwerkt op de macrofauna</p> <p><b>Direct:</b> Het afdekken van macrofyten kan door gebrek aan licht resulteren in (tijdelijk) verminderde groei en een verstoord metabolisme van macrofyten.</p> <p><b>Indirect:</b> vertroebeling veroorzaakt verminderd doorzicht, waardoor plantengroei belemmerd kan worden.</p>	<p>van de verhoogde gehalten aan zwevende stof is.</p> <p>400 mg/L aanzienlijk negatief effect; &gt;400 mg/L groot negatief effect</p> <p>Deze effecten zijn van toepassing op het gebied dat (permanent) onder invloed van de verhoogde gehalten aan zwevende stof is.</p>

#### 4.2.3 Vraag 3C: Wordt het negatieve effect van de ingreep voldoende vereffend door aanvullende maatregelen?

*Antwoord: Ja, in de geplande werkwijze is rekening gehouden met het voorkomen/zoveel mogelijk beperken van negatieve effecten op KRW-doelen en wanneer de aanvullende richtlijnen die geformuleerd zijn in vraag 3B uitgevoerd worden, zijn negatieve effecten voldoende vereffend.*

In vraag 3B is geconcludeerd dat compensatiemaatregelen nodig zijn voor het verwijderen van oeverareaal in het plangebied en mitigerende maatregelen om vertroebeling te beperken. De initiatiefnemer heeft aangegeven de volgende compenserende maatregelen te nemen om er zeker van te zijn dat er geen negatieve effecten optreden:

- Ter plaatse van de verflauwde oever worden rietplaggen aangebracht over een lengte van 260 meter. Hierdoor ontstaat er een zone met rietruigte als vegetatiestructuur, waarmee een voor de Maas waardevol biotoop wordt aangelegd en de ecologische kwaliteit van de oever wordt verhoogd (zie ook Bijlage 2: Ontwerp van mitigerende en compenserende maatregelen).
- Ter plaatse van het koelwaterkanaal worden semipermeabele blokken aangebracht in de vorm van een drempel bovenstrooms van de aanlegplaatsen (zie ook *Figuur 13* en Bijlage 2: Ontwerp van mitigerende en compenserende maatregelen). Door de porositeit tussen de blokken biedt het rif in het koelwaterkanaal een schuilplaats voor macrofauna en vissen en stilstaand water in het koelwaterkanaal wordt voorkomen. Deze blokken dienen zowel als maatregel tegen zuiging als compenserende maatregel voor de Kaderrichtlijn Water. De holle ruimtes tussen de blokken zijn zowel geschikt als schuilplaats voor macrofauna en vissen als hechtingssubstraat voor macrofyten. Deze maatregel heeft een breedte van circa 25 meter over een lengte van circa 10 meter en diepte van 1,6 meter. Het bovenstroomse gedeelte van het koelwaterkanaal wordt daarmee afgesloten voor recreatievaart en vormt daarmee ook een geschikte schuilplaats voor macrofauna en vissen.



Figuur 13. Conceptschets permeabele drempel (bron: Dura Vermeer, 2024).

Door het uitvoeren van deze maatregelen wordt het effect van het verwijderen van oever areaal voldoende gecompenseerd.

Naast de compenserende maatregelen vanuit de initiatiefnemer zijn er in deze toetsing richtlijnen opgesteld in de vorm van mitigerende maatregelen om de effecten van vertroebeling zo veel mogelijk te beperken. Gezien de te volgen werkwijze in deze fase van de planvorming nog niet volledig vaststaat, is de mate van vertroebeling als gevolg van de geplande werkzaamheden, en de effecten op de biologische kwaliteitselementen die daaruit volgen, lastig vast te stellen. Om er echter zeker van te zijn dat eventuele negatieve effecten door vertroebeling worden beperkt, wordt sterk aanbevolen de volgende richtlijnen te volgen:

- De werkzaamheden kunnen niet uitgevoerd worden zonder eenmalig in het paaiseizoen voor vissen (februari t/m augustus) en het kiem-/ groeiseizoen voor waterplanten (maart/april) te werken. Voer de werkzaamheden daarom uit in een tijdsperiode waarin slechts éénmaal in de periode februari t/m augustus gewerkt wordt en splits de werkzaamheden niet op in twee jaren, zodat voorkomen wordt dat de werkzaamheden tweemaal in het paaiseizoen voor vissen vallen.
- Voer de werkzaamheden die vertroebeling van het water kunnen veroorzaken, i.e. de werkzaamheden tot één meter boven het stuwpeil, uitsluitend van maandag t/m vrijdag tijdens de standaardwerkuren van 07:00 tot 17:00 uur. Door niet aaneengesloten door te werken, en nachten en weekend rust te houden, krijgen de stofpluimen de tijd om te bezinken. Het betreft de graafwerkzaamheden waarbij grond wordt afgegraven danwel gestort tot één meter boven stuwpeil, zoals:
  - Het ontgraven van de langsdam, inclusief het realiseren van de nieuwe haveningang
  - De aanleg van het grondlichaam van de dijk in het voormalige koelwaterkanaal (dijkvak 5)
  - Baggeren in het voormalige koelwaterkanaal
  - Het aanbrengen van een natuurvriendelijke oever in de kom benedenstrooms van dijkvak 5 en het stroomlijnen van de oever
  - De aanleg van nieuwe aanlegplaatsen en rifstructuur in het koelwaterkanaal (dijkvak 6)
  - Het aanbrengen van maatregelen ter voorkoming van vertroebeling, zoals tijdelijke dwarsdammen en slib- en/of bellenschermen
  - De aanleg van tijdelijke afmeervoorzieningen

- Plaats een slibscherm, bellenscherm of vergelijkbaar bij de oude en nieuwe invaart van het koelwaterkanaal vóór aanvang van bagger-, ontgravings- of ophoogwerkzaamheden om de verspreiding van gesuspendeerd materiaal te voorkomen.
- Voer graafwerkzaamheden waarbij grond wordt afgegraven danwel gestort tot één meter boven stuwpeil, zoals het afgraven van de langsdam, zoveel mogelijk uit met een milieuknijper (dichte bak waaruit minder afgegraven materiaal valt).
- Overflow dient zoveel mogelijk voorkomen te worden bij graafwerkzaamheden, bijvoorbeeld het afgraven van de langsdam. Dit kan door middel het gebruik van een milieuknijper en het gebruik van een niet-drainerende beunbak.

Met het in acht nemen van bovenstaande mitigerende maatregelen is het onwaarschijnlijk dat het effect van tijdelijke vertroebeling bij het afgraven van de huidige dijk en aanbrengen van een dam aan de zuidzijde van het kanaal een negatieve impact heeft op de biologische kwaliteitselementen.

#### **4.2.4 Vraag 3D: zijn alle van toepassing zijnde biologische kwaliteitselementen beoordeeld?**

*Antwoord: ja. De beoordeling is gereed.*

## 5 Conclusie en aanbevelingen

In deze toetsing is de ingreep 'het versterken van de dijk en de constructie van een nieuwe haveningang te Buggenum' getoetst op de haalbaarheid van de ecologische KRW-doelen voor het KRW-waterlichaam Zandmaas.

Stroomschema 1 KRW-toetsingskader 'Ecologie algemeen':

- 1A: De ingreep vindt plaats binnen de begrenzing van waterlichaam Zandmaas en er zijn potentiële negatieve effecten tot in het waterlichaam te verwachten
- 1B: De ingreep heeft geen effect op een concreet geplande of al uitgevoerde KRW-maatregel
- 1C: De ingrepen staan niet op de lijst met ingrepen die in principe altijd zijn toegestaan
- 1D: De ingreep betreft een fysieke aantasting

Op grond van bovenstaande antwoorden op vragen uit het algemene deel (deel 1) van het toetsingskader, is ook het toetsingskader 'effecten van fysieke ingrepen' (deel 3) doorlopen.

Stroomschema 3 KRW-toetsingskader 'Effecten van fysieke ingrepen op biologische kwaliteitselementen'. In het toetsingskader is de ingreep 'het versterken van de dijk en de constructie van een nieuwe haveningang te Buggenum' getoetst.

- 3A: De ingreep vindt plaats in een 'ecologisch relevant of kwetsbaar' gebied voor macrofyten, macrofauna en vis
- 3B en 3C:
  - In het project gaat oeverareaal voor macrofyten, macrofauna en vissen verloren. Om dit te vereffenen, zal het toekomstige kleinere oeverareaal meer hoogwaardig voor macrofyten, macrofauna en vis moeten worden ingericht (zie Vraag 3C: Wordt het negatieve effect van de ingreep voldoende vereffend door aanvullende maatregelen?). Met het treffen van de genoemde maatregelen zijn negatieve effecten voldoende vereffend.
  - Het verlies van areaal voor benthische macrofauna in het koelwaterkanaal wordt vereffend door het verwijderen van de langsdam waarbij nieuw te koloniseren areaal ontstaat met een meer stromend karakter. Er zijn geen aanvullende maatregelen nodig.
  - De wijziging van habitat waarbij een deel van de (semi) eenzijdig aangetakte strang onderdeel wordt van de hoofdgeul heeft geen negatieve invloed op macrofauna en vissen, gezien de functie van de (semi) eenzijdig aangetakte strang als beschutte plaats voor macrofauna en vis behouden blijft. Er zijn geen aanvullende maatregelen nodig.
  - Tijdens de werkzaamheden zal vertroebeling optreden met mogelijk negatieve effecten op vis, waterplanten en macrofauna. Om mogelijke negatieve effecten van tijdelijke vertroebeling tegen te gaan, wordt sterk aanbevolen om de geadviseerde richtlijnen te volgen (zie Vraag 3C: Wordt het negatieve effect van de ingreep voldoende vereffend door aanvullende maatregelen?). Met het treffen van de genoemde maatregelen zijn negatieve effecten voldoende vereffend.
- 3D: Alle biologische kwaliteitselementen zijn beoordeeld

Met het positief beantwoorden van vraag 3D is de beoordeling gereed.

## 5.1 Samenvatting maatregelen

### 5.1.1.1.1 Uitvoeringsinformatie

1. Voer de werkzaamheden die tot maximaal één meter boven het stuwpeil plaatsvinden uit in een tijdsperiode waarin slechts éénmaal in de periode februari t/m juli gewerkt wordt en splits de werkzaamheden niet op in twee jaren, zodat voorkomen wordt dat de werkzaamheden tweemaal in het paaiseizoen voor vissen vallen.
- Voer de werkzaamheden die vertroebeling van het water kunnen veroorzaken uitsluitend van maandag t/m vrijdag tijdens de standaardwerktijden van 07:00 tot 17:00 uur. Het betreft alle graafwerkzaamheden waarbij grond wordt afgegraven danwel gestort tot één meter boven stuwpeil, zoals:
  - Het ontgraven van de langsdam, inclusief het realiseren van de nieuwe haveningang
  - De aanleg van het grondlichaam van de dijk in het voormalige koelwaterkanaal (dijkvak 5)
  - Baggeren in het voormalige koelwaterkanaal
  - Het aanbrengen van een natuurvriendelijke oever in de kom benedenstrooms van dijkvak 5 en het stroomlijnen van de oever
  - De aanleg van nieuwe aanlegplaatsen en ritstructuur in het koelwaterkanaal (dijkvak 6)
  - Het aanbrengen van maatregelen ter voorkoming van vertroebeling, zoals tijdelijke dwarsdammen en slib- en/of bellenschermen
  - De aanleg van tijdelijke afmeervoorzieningen

### 5.1.2 Richtlijnen mitigerende maatregelen (vanuit TAUW) met betrekking tot vertroebeling

2. Plaats een slib scherm, bellenscherm of vergelijkbaar bij de oude en nieuwe invaart van het koelwaterkanaal vóór aanvang van bagger-, ontgravings- of ophoogwerkzaamheden om de verspreiding van gesuspendeerd materiaal te voorkomen.
3. Voer graafwerkzaamheden waarbij grond wordt afgegraven danwel gestort tot één meter boven stuwpeil, zoals het afgraven van de langsdam, zoveel mogelijk uit met een milieuknijper (dichte bak waaruit minder afgegraven materiaal valt).
4. Overflow dient zoveel mogelijk voorkomen te worden bij graafwerkzaamheden waarbij grond wordt afgegraven danwel gestort tot één meter boven stuwpeil, bijvoorbeeld het afgraven van de bestaande dijk. Dit kan door middel het gebruik van een milieuknijper en het gebruik van een niet-drainerende beunbak.

### 5.1.3 Geplande compensatie maatregelen (vanuit initiatiefnemer)

- Ter plaatse van de verflauwde oever worden rietplaggen aangebracht over een lengte van 260 meter. Hierdoor ontstaat er een zone met rietruigte als vegetatiestructuur, waarmee een voor de Maas waardevol habitat wordt aangelegd en de ecologische kwaliteit van de oever wordt verhoogd (zie ook Bijlage 2: Ontwerp van mitigerende en compenserende maatregelen).
- Ter plaatse van het koelwaterkanaal worden semipermeabele blokken aangebracht in de vorm van een drempel bovenstrooms van de aanlegplaatsen (zie ook Bijlage 2: Ontwerp van mitigerende en compenserende maatregelen). Door de porositeit tussen de blokken biedt het rif in het koelwaterkanaal een schuilplaats voor macrofauna en vissen en stilstaand water in het koelwaterkanaal wordt voorkomen. De holle ruimtes tussen de blokken zijn zowel geschikt als schuilplaats voor macrofauna en vissen als

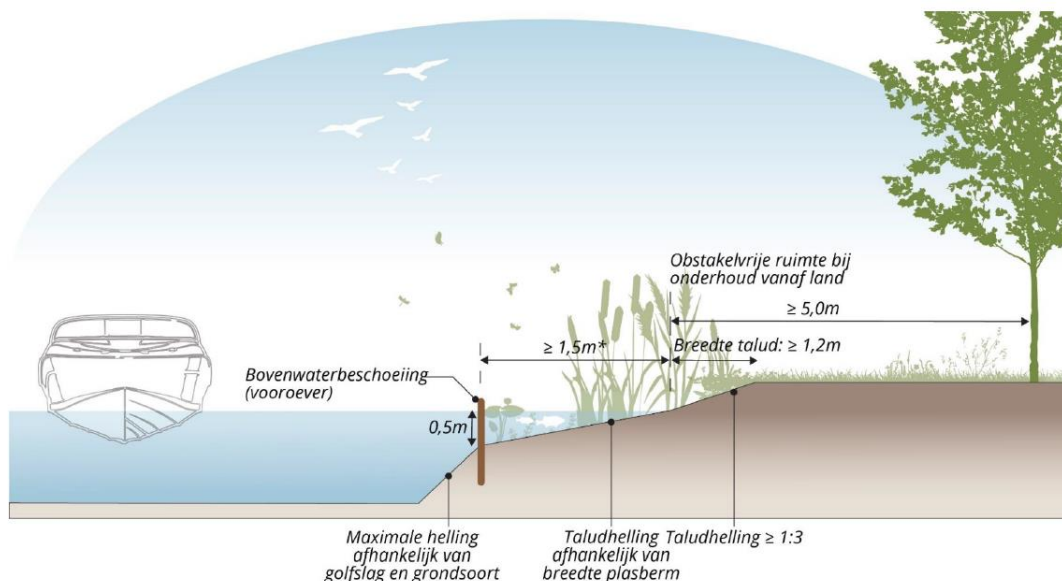
hechtingsubstraat voor macrofyten. Het bovenstroomse gedeelte van het koelwaterkanaal wordt daarmee afgesloten voor recreatievaart en vormt daarmee ook een geschikte schuilplaats voor macrofauna en vissen.

## 6 Literatuur

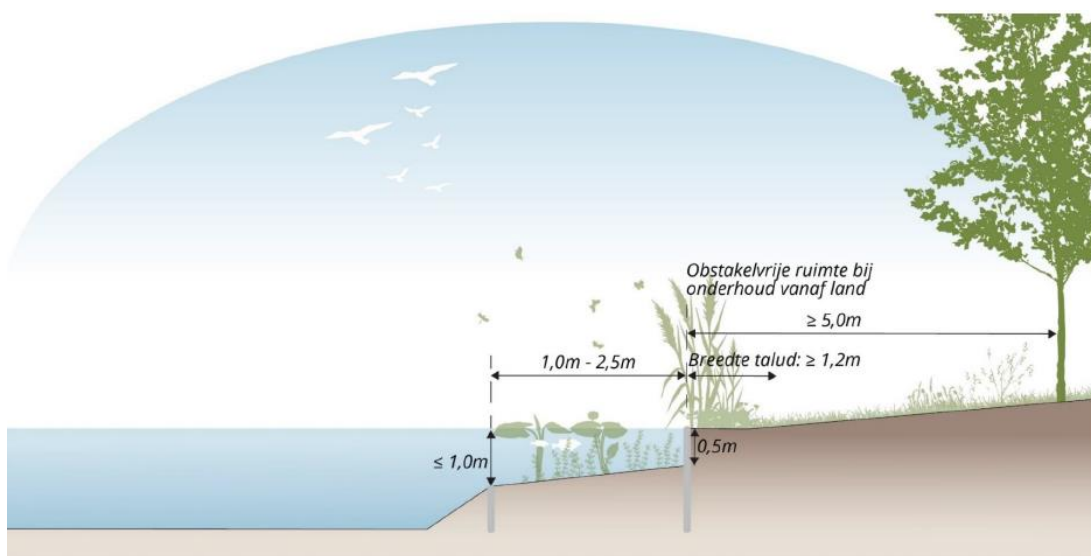
- Arcadis, 2018. Herstel en ontwikkeling van kwelmilieus langs de Terrassenmaas. Nr. 2018/OBN219-RI
- ATKB, 2021. Stromend habitat en connectiviteit in de Maas. 20200920/rap01  
Bureau Waardenburg, 2016. Kwelgeulen en uiterwaardverlaging Maas. Een KRW-beoordeling van twee maatregeltypen. RWS00027-10-14444
- Deltares, 2015. Handreiking dijkbekledingen. Deel 1: Algemeen.  
Kirk, J. T. O., 1985. Effects of suspensoids (turbidity) on penetration of solar radiation in aquatic ecosystems. *Hydrobiologia* 125, 195-208  
Rijkswaterstaat, 2023. Factsheets behorende bij Stroomgebiedbeheerplan SGBP2 2022-2027. V6, 2023-09-20  
Ryan, P. A., 1991. Environmental effects of sediment on New Zealand streams: a review. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 25, 207-221
- Dura Vermeer, 2024. Oplegnota ontwerp van mitigerende en compenserende maatregelen rivierkundige, nautische en ecologische effecten dijkversterking Buggenum.
- Geerling, G. & Van Kouwen, L., 2011. Handvatten voor Nevengeulen in de Rijkstakken. Deltares, 1201474-000
- Staatscourant, 2022. Beleidsregel toetsingskader waterkwaliteit. Nr. 6470, 2022-03-14
- TAUW, 2016, Invloed zwevend stof op voorkomen van Vogels, Vissen en Benthos in de Grevelingen, Bepaling drempelwaardes in verband met de aanleg Brouwerseiland, November 2016, kenmerk R001-1244757MFW-V01 [2]

## 7 Bijlage 1 – Voorbeelden maatregelen

- Kies bij de aanleg van een natuurvriendelijke oever voor een ontwerp waarbij de nadruk ligt op de aquatische zone van de oever, zoals bij een onderwaterbanket of een plasberm. De vegetatie, die bestaat uit zowel emerse-, drijfblad- en ondergedoken waterplanten, biedt leef-, paai-, en schuilgebied voor macrofauna en vissen en verhoogt derhalve de ecologische kwaliteit.



Figuur 4.3. Voorbeeld: NVO: plasberm met bovenwaterbeschoeiing (bron TAUW)



Figuur 4.4. Voorbeeld: NVO: Onderwaterbanket met verdediging zonder bovenwaterbeschoeiing (Bron: TAUW).

- Gebruik natuurvriendelijke bekleding op het buitentalud (NAP +13m tot NAP +15m). Om de dijkbekleding geschikt te maken voor gebruik door flora en fauna heeft een ruw oppervlak de voorkeur, wat aanhechtingsmogelijkheden biedt voor organismen, met de aanwezigheid van holten en spleten. Dit kan gerealiseerd worden met verpakte bekledingen, i.e. verpakte kleinere elementen (hout), zoals geotextiel tubes of schanskorven (Deltares, 2015). Door bijvoorbeeld (deels) met hout gevulde schanskorven te combineren met een steenbestorting worden extra schuilmogelijkheden gerealiseerd.

## **8 Bijlage 2: Ontwerp van mitigerende en compenserende maatregelen**